

Reproducción inducida y larvicultura de boga (*Megaleporinus macrocephalus*).



**Ministerio
de Economía**
República Argentina

**Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca**

Reproducción inducida y larvicultura de boga (*Megaleporinus macrocephalus*).

Oscar Galli Merino & Gustavo Wicki

Edición: Guillermina Dapello

Dirección Nacional de Acuicultura
Septiembre 2025



**Ministerio
de Economía**
República Argentina

**Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca**

Introducción

“Boga” es el nombre vulgar con el que se conoce en Argentina a varias especies de la familia *Anostomidae*. Se trata de un grupo de peces de amplia distribución en Sudamérica, encontrándose desde Colombia, hasta Argentina y Uruguay (Santos, 2000). Por lo general son especies migratorias muy valoradas, tanto en la pesca deportiva como en la comercial, debido a la calidad de su carne, muy apreciada por los consumidores de pescado de río. Esto junto a sus hábitos alimenticios la ubican dentro de una especie de gran interés en acuicultura, ya que es un omnívoro capaz de aceptar un alto contenido proteico de origen vegetal en la dieta.

En la actualidad la boga proveniente de la pesca comercial tiene un valor de mercado similar al del pacú de cultivo, incluso superándolo en algunas épocas del año; esto se debe a la temporalidad en la pesca extractiva versus la provisión constante de pacú cultivado.

La boga de mentón amarillo (*Megaleporinus macrocephalus*), es una de las más interesantes para la acuicultura debido a los tamaños y robustez que presentan los animales capturados en el ambiente natural. Sin embargo, los estudios realizados con esta especie en lo referido a sus aspectos zootécnicos son escasos. Estos peces al igual que otros migratorios del río Paraná, no logran desovar en cautiverio debido a la falta de maduración de los óvulos que impide la ovulación, proceso indispensable para lograr la reproducción. Por esto se debe recurrir a técnicas de inducción hormonal al desove, existiendo varias alternativas que serán más o menos efectivas según la especie.

Tanto la reproducción como la larvicultura son aspectos fundamentales en el desarrollo de una tecnología de cultivo, ya que se debe asegurar la provisión de ejemplares en forma sostenida para los cultivos de engorde y posterior comercialización.

Materiales y Métodos

La experiencia fue realizada en el Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC), ubicado en la provincia de Corrientes en el nordeste argentino (27° 32`S y 58° 30`W). Los reproductores de boga, fueron traídos de ambientes pertenecientes a la cuenca del Río Paraguay, donde esta especie es abundante. Estos fueron mantenidos durante un año en estanques excavados en tierra de 300 m² de superficie, con una alimentación diaria del 0,5% suministrándose un balanceado peletizado de 32% de proteína bruta.

Descripción de las técnicas de inducción al desove utilizadas.

La reproducción de las bogas, al igual que todas las especies migratorias del Paraná, se realiza mediante inducción hormonal. Previamente a la inyección se realiza una selección por características externas de la hembra, tales como, vientre abultado y la papila genital, la cual debe estar dilatada y enrojecida; indicando que los reproductores probablemente estén en un estado de madurez apto para ser inducido. El análisis se complementa con la observación de los ovocitos bajo microscopio o lupa estereoscópica. En los machos se realiza un leve masaje abdominal para verificar la presencia de semen. Estas características se presentaron a fines de diciembre y primeros días de enero.



Para la inducción al desove en esta experiencia se utilizaron dos técnicas:

- **Hipofisación:** la más difundida en especies nativas, desarrollada por Woynarovick y Horváth (1983) y utilizada por Reynalte-Tataje et al., (2003) para esta especie en Brasil. Consiste en inyectar un preparado de hipófisis de peces sexualmente maduros, en una dosis total de 5mg/kg de reproductor hembra, que se divide en dos aplicaciones: la primera llamada “preparatoria” con el 10% del total, y la segunda o “definitiva” con el 90% restante, la que se inyecta 12 horas después de la “preparatoria”. En los machos se realiza una sola aplicación de 2,5mg/kg en el mismo momento en que se inyecta la definitiva a la hembra.

- **Metodo “LinPe”:** consiste en inyectar una hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), junto a un inhibidor de la dopamina. Normalmente en especies nativas se utiliza 10µg/kg de liberadora, junto a 5mg/kg de Domperidona, divididas en dos dosis donde se aplica primero el 20% del total, y pasadas 12 horas el 80% restante. Pereira et al., 2017, utilizaron 7µg de GnRH resultando en una sobre-maduración de los óvulos sin viabilidad, recomendando emplear a modo de ensayo dosis más bajas. Por ello se experimentó con 2,5µg/kg de hembra de GnRH, más 5mg/kg de Domperidona dividida en 20% al inicio y 80% a las 12 horas. Para los machos se usó la mitad de la cantidad total empleada en la hembra, en una sola inyección junto con la segunda aplicación dada a estas. La GnRH utilizada fue acetato de busserelina, para uso animal.

La incubación se realizó en la hatchery del CENADAC utilizando incubadoras tipo jarras de corriente vertical. La larvicultura hasta la reabsorción del saco vitelino se completó en bateas de fibra de vidrio, para luego continuarla en 3 estanques excavados en tierras de 300m² de superficie, donde se sembraron 12.000 larvas por cada unidad.

Previo al sembrado de las larvas, los estanques fueron vaciados y secados totalmente para luego aplicarse un protocolo de fertilización, el cual ya fue utilizado con anterioridad para otras especies acuícolas.



Foto 1: Reproductor de boga del CENADAC.
Fuente: Oscar Galli Merino - DNA



Descripción de la técnica de larvicultura utilizada (adaptada de Kubitza, 2003).

Fertilización inicial:

El día que se inicia el llenado del estanque se aplica 10kg de afrecho de arroz y 3 kg de urea cada 1000 m², proceso que se realiza al observarse una lámina de agua sobre el fondo. La urea debe ser disuelta en agua antes de distribuirla sobre la superficie del estanque, mientras que el afrecho se humedece hasta obtener consistencia de puré, facilitando así su aplicación por todo el estanque, como también su disolución en la columna de agua, colocando rápidamente las partículas a disposición de las bacterias, protozoos y del zooplancton.

Fertilización complementaria:

Aplicaciones diarias de 5kg de afrecho cada 1000m². Del quinto al séptimo día aplicar urea siempre y cuando la transparencia sea alta, 50cm o más observados en disco de Secchi.

Correcciones:

Cuando el oxígeno disuelto baja de 4 mg/L a la mañana, y la transparencia es alta, debe suspenderse la aplicación de afrecho, pero aplicar urea para favorecer el crecimiento de fitoplancton.

Cuando los valores de pH superan los 8,5 (por la tarde) se suspende totalmente la fertilización; dado que por encima de 9 resulta perjudicial para las larvas por problemas de excreción del amoniaco.

Si la medición de Secchi es mayor a 50cm se aplica Urea. El efecto de la urea en la transparencia del agua se corrobora a simple vista 3 o 4 días después del tratamiento.

Siembra:

Las larvas deben ser sembradas después de la apertura bucal y con presencia de saco vitelino aún, ya que debe poseer reservas energéticas hasta conseguir su primera alimentación. La aclimatación es muy importante y debe durar de 30 a 60 minutos.

La siembra se realiza al 2º o 3º día del comienzo del llenado del estanque, siendo aconsejable que este se encuentre parcialmente lleno, dado que los picos de producción de protozoos y rotíferos ocurre hacia el tercer día y estos se constituyen en el primer alimento adecuado para las larvas de la mayoría de especies nativas. Por todo esto es muy importante la sincronización entre la reproducción, incubación, y la preparación de los estanques. Es aconsejable sembrar las larvas a la mañana, lo más temprano posible, momento en el que no habrá demasiada diferencia de variables físico-químicas entre el agua de la sala de incubación con la del estanque.

Inicio de alimentación con ración:

La alimentación con balanceado debe comenzar entre el 7º o 10º día después de la siembra. En este caso se comienza con la alimentación el día 8 después de la siembra que es lo que recomiendan para randiá, Rossi y Luchini (2008). La tabla 1 muestra la composición de la ración ofrecida, la cual contiene un 41,5 % de proteína bruta. El alimento fue fabricado en las instalaciones del CENADAC, en forma de pellet y luego fue molido para suministrarlo en pequeñas partículas, por toda la superficie del estanque.



Insumo	% de inclusión
Harina de pescado	30
Harina de carne	19
Harina de soja	15
Harina de maíz	21
Afrecho de arroz	12.5
Vitaminas y minerales	1.5
Sal	1

Tabla 1: Composición del alimento utilizado en larvicultura

Monitoreo de la calidad de agua:

Se tomaron valores diariamente por la mañana (7:00hs) y por la tarde (17:00hs) tanto de la temperatura, del pH, como de la concentración de oxígeno disuelto (OD), para corregir fertilización y reducir la ración en caso de valores menores a 4mg/L de OD. La transparencia del agua se midió con disco de Secchi, una vez al día (11:00hs) los días soleados.

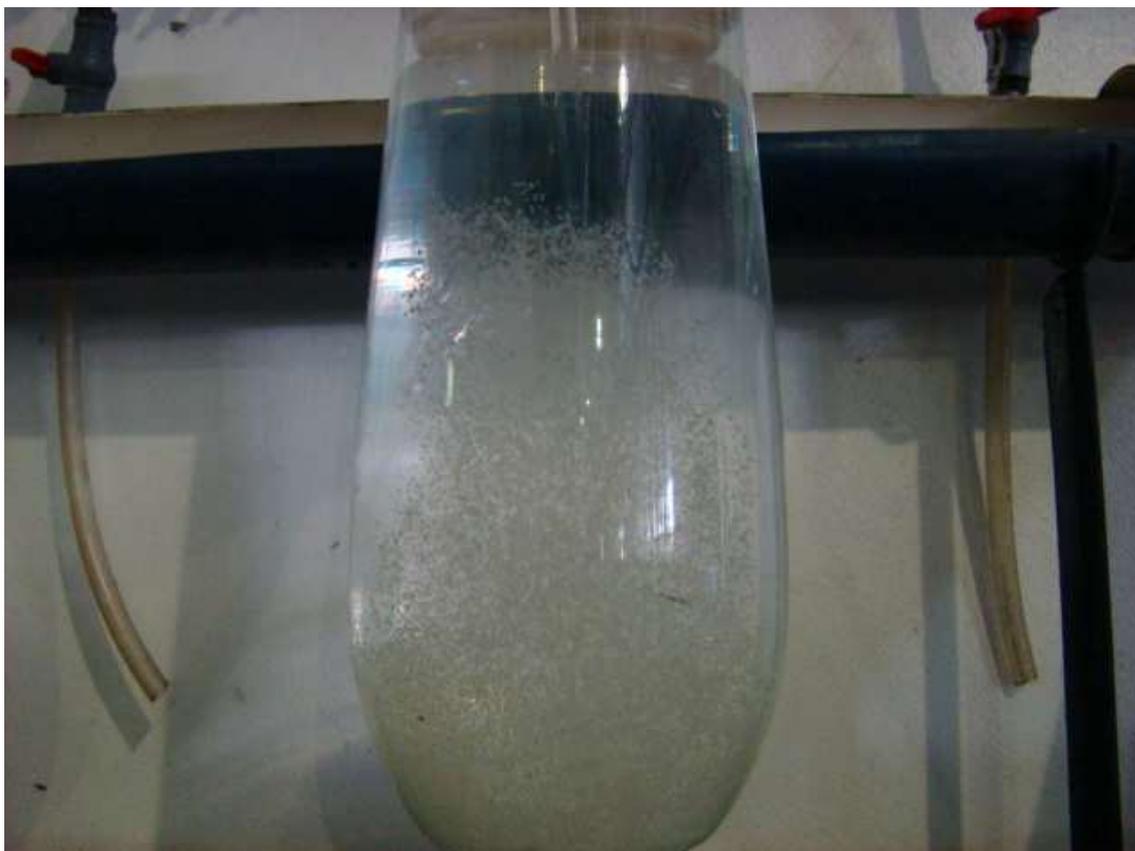


Foto 2: Huevos de boga en vaso de incubación en el CENADAC.
Fuente: Oscar Galli Merino - DNA



Resultados

Inducción hormonal

- Hipofisación: de las 7 hembras que fueron inducidas, todas respondieron positivamente al momento del desove. Sin embargo, la cantidad de huevos obtenidos fue muy variable al igual que el porcentaje de fertilización, siendo en la mayoría muy bajo, rondando el 10%. Solo una hembra mostró un porcentaje relativamente alto de fecundación llegando al 57%. Uno de los motivos probablemente se deba a la escasa cantidad de semen que liberan los machos, debiendo extraerse con una jeringa apenas una gota. En otros casos se procedió a sacrificar al animal para extraer semen directamente desde los testículos. Pese a haber sido inducidos con hormonas los machos no mostraron mayor fluidez de semen al ser masajeados.
- Método Linpe: con este método se indujeron tres hembras. Todas desovaron antes de recibir la segunda inyección, es decir, 12 horas después de la primera inyección. Se procedió a la extracción total y posterior fecundación, pero no se obtuvo fertilización de estos óvulos.



Foto 3: Alevinos de boga en el CENADAC.
Fuente: Oscar Galli Merino - DNA



Larvicultura

La larvicultura se extendió por un periodo de 40 días. En la tabla 2 podemos ver los resultados de peso final y sobrevida.

	E-14	E-15	E-16
N siembra	12000	12000	12000
N levante	3760	126	4709
Peso (gramos)	2,8	7,6	1,7
Sobrevida (%)	31,3	1,1	39,2

Tabla 2: resultados de larvicultura, peso final y sobrevida.

Discusión

Se establecieron los momentos adecuados de inducción de la especie, que debe estar en un proceso de maduración avanzado de los ovocitos para responder positivamente al tratamiento hormonal. Los ensayos con resultados positivos se dieron a fines de diciembre y primeros días de enero, con temperaturas del agua en sala de incubación de alrededor de 27°C. El método que debe utilizarse para inducir el desove de esta especie es el de hipofisación, aunque se deben seguir experimentando alternativas.

El método LinPe no resultó apropiado debido a la hiper-estimulación que provocó en los óvulos que derivó en un desove anticipado al momento de colocar la segunda inyección, con un 0% de fertilización. Si bien se siguió la recomendación de bajar las dosis de Pereira et al., (2017) los resultados fueron los mismos. Estos autores sugieren una hipersensibilidad de *M macrocephalus* a la GnRh, que provoca una sobre-maduración y toxicidad en los óvulos. Mojica (2003) encuentra algo similar en curimbatá (*Prochilodus scrofa*) inducidos con análogos de GnRH y Domperidona que con dosis superiores a 3,3 µg/kg + 3,3 mg/kg de LHRHa2 pueden causar sobre-maduración de los ovocitos y generar resultados negativos en los procesos de reproducción en cautiverio. Sin embargo, dosis de 0,2 µg/kg+ 0,2 mg/kg y 2 µg/kg+ 2 mg/kg respectivamente, con intervalos de 10 a 12 horas son suficientes para estimular la maduración final y desove, logrando buena calidad de huevos y altos porcentajes de fertilización. Por eso es posible que buscando micro-dosis adecuadas se pueda lograr buenos resultados en *M macrocephalus*. Si bien se puede realizar hipofisación con cierto éxito en esta boga, este está asociado a varios inconvenientes, tales como: la variabilidad en el contenido, la presencia de otras hormonas que pueden afectar adversamente la fisiología de los peces tratados y la posibilidad de transmisión de enfermedades (Zohar y Mylonas, 2001).

En los machos el tratamiento hormonal se realiza para aumentar el flujo de semen y asegurar la mayor fecundación posible. En este caso los dos métodos utilizados resultaron en una escasa liberación de semen, siendo muy dificultoso extraer esperma para la fecundación de los óvulos. Es necesario la intervención de dos personas en la extracción, ya que una debe realizar un leve masaje abdominal, mientras otro operario extrae una gota de semen con una jeringa. Muñoz Gutiérrez (2011) realizó un estudio de testículos de esta especie, encontrando que el tratamiento genera respuesta, ya que aumenta el índice gonadosomático en los peces inducidos. Concluyó que la escasez de semen no se relaciona con el tratamiento hormonal, y que debería probarse algún diluyente para aumentar el volumen durante la inseminación artificial.



La larvicultura arrojó resultados esperados, ya que los valores de sobrevivencia son similares a los obtenidos en otras especies en este mismo establecimiento y en temporada estival con temperaturas promedio del agua entre 24 y 29°C, con valores máximos de 36°C. Los porcentajes rondaron el 40%, solo en un estanque la sobrevivencia fue muy baja (1,1%), probablemente debido a la calidad de agua, dado que el pH fue muy alto llegando a un máximo de 9,9, en la primera semana de cultivo.

Consideraciones finales

La técnica de inducción al desove mediante la hipofisación resulta exitosa en *M. macrocephalus*.

Estos ensayos sugieren que el momento de inducción en el nordeste de Argentina es entre diciembre y enero.

Se recomienda futuras pruebas de inseminación artificial, utilizando diluyentes para aumentar el volumen del esperma.

El protocolo de larvicultura utilizado es apto para el cultivo de la especie.

La posibilidad de reproducción y obtención de larvas de peso promedio de 2,5 g, abre la posibilidad de cultivo de una especie de alto valor y aprecio por parte del mercado consumidor.



Foto 4: Alevinos de boga durante el levante
Fuente: Oscar Galli Merino - DNA



Bibliografía

Kubitza, Fernando, 2003. Larvicultura de peixe nativos. Panorama da aquíicultura, vol 13, nº 77, Mão/junho 2003. P47-56.

López PA, Rodrigues Ferreira Machado M, de Oliveira Felizardo V, Murgas LDS, Vigliano FA. 2023. Respuesta reproductiva a la inducción hormonal en *Gymnotus* sp. (Teleostei, Gymnotiformes). *Rev. Vet.* 2023; 34(2): 61-68. doi: <https://doi.org/10.30972/vet.3427045>

Mojica, B. 2003. Efecto de LHRHa2 combinada con Domperidone (método Linpe) y de la Hipófisis de Carpa (HC), en la maduración final y ovulación de Curimbatá (*Stendachner, 1881*) (Pisces: Characidae). Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura –INPA. Villavicencio. IV Seminario internacional de acuicultura. Bogotá, 2003, p111-126.

Muñoz Gutiérrez, M E. 2011. Evolução do processo de espermiacão em machos de Piau, *Leporinus macrocephalus*, hormonalmente induzidos à reprodução/– Jaboticabal. 129 p.

Pereira T. S. B., Boscolo C. N. P., Moreira. R. G, Batlouni S. R., 2016. The use of mGnRHa provokes ovulation but not viable embryos in *Leporinus macrocephalus*. *Aquacult Int* (2017) 25:515–529

Reynalte-Tataje David A., Esquivel Betina M., Esquivel Juan R Zaniboni-Filho., Evoy. 2002. Reproducción inducida del piauçu, *Leporinus macrocephalus* Garavello y britski, 1988 (Characiformes, Anostomidae). *Boletim do Instituto da Pesca, São Paulo*, 28(1): 11 - 18, 2002

Rossi F y Luchini L, 2008. Cultivo del “randiá” (*Rhamdia quelen*) para fomento de su producción comercial, en clima templado-cálido. Desarrollo de tecnologías para producción del Randiá (*Rhamdia quelen*). SAGPyA. Serie Pesca y Acuicultura. Estudios e Investigaciones Aplicadas N° 2, p15-17.

Santos, Gil, 2000. Aspectos biológicos importantes para a piscicultura do gênero *Leporinus* Spix, 1829 – uma revisão. *pesq. agrop. gaúcha*, v.6, n.1, p.151-156, 2000

Woynarovich, E. y Horvath, L.A. 1983. A propagação artificial de peixes tropicais. Manual de extensão. Brasília: FAO/ CODEVASF/ CNPq. 220p.

Zohar Y., Mylonas C. C. 2001. Endocrine manipulations of spawning in cultured fish: from hormones to genes. *Aquaculture*, 197: 99 - 136.





**Ministerio
de Economía**
República Argentina

**Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca**